

日 本 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年    9 月 2 6 日  
Date of Application:

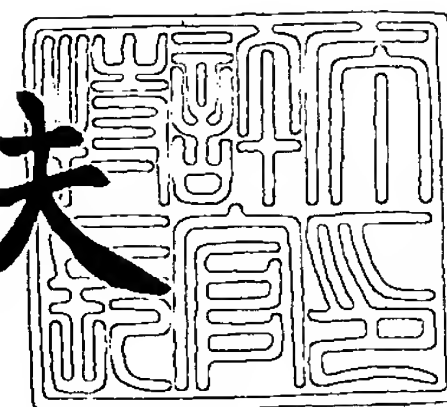
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 8 0 2 5 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 2 8 0 2 5 0 ]

出 願 人            日 本 精 工 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    7 月 2 2 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 202174

【提出日】 平成14年 9月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B23Q 5/40

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

【氏名】 千葉 一恭

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

【氏名】 荒木 博司

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066980

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100075579

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100103850

【弁理士】

【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001638

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0205105

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ボールねじ装置の組立方法及び組立装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 小径軸部と大径軸部との間にテーパ段部を有する仮軸に予め循環部品が組み付られたボールねじ装置のナットを遊嵌し、この状態で前記仮軸と前記ナットとの間に前記小径軸部側からボール挿入治具を嵌め込んで該ボール挿入治具のボール通路から挿入された所定数のボールを前記仮軸を回転させることにより前記ボール挿入治具と前記テーパ段部との間に形成されるガイド部を介して前記ナットのねじ溝と前記仮軸との間に導入し、次いで、該仮軸を前記ナット及び前記ボール挿入治具に対して相対的に前記小径軸部側に移動させて前記ガイド部に位置するボールを前記テーパ段部を乗り越えさせて前記ナットのねじ溝と前記仮軸との間に導入し、次いで、前記ナットにボールねじ装置のねじ軸を嵌合することを特徴とするボールねじ装置の組立方法。

【請求項 2】 前記ナットのねじ溝と前記仮軸との間にボールを導入する際に、該ナットを前記仮軸に対して偏心させたことを特徴とする請求項 1 記載のボールねじ装置の組立方法。

【請求項 3】 小径軸部と大径軸部との間にテーパ段部を有して予め循環部品が組み付られたボールねじ装置のナットが遊嵌される仮軸と、該仮軸を回転させる駆動手段と、前記仮軸と前記ナットとの間に前記小径軸部側から嵌め込まれ、所定数のボールが挿入されるボール通路を有すると共に、前記テーパ段部との間にガイド部を形成して前記ボール通路に挿入されたボールを該ガイド部を介して前記ナットのねじ溝と前記仮軸との間に導入するボール挿入治具と、該仮軸を前記ナット及び前記ボール挿入治具に対して相対的に前記小径軸部側に移動させる移動手段とを備えたことを特徴とするボールねじ装置の組立装置。

【請求項 4】 前記ボール挿入治具は、先に前記ナットのねじ溝と前記仮軸との間に導入されたボールが前記ボール通路から挿入されるボールと干渉しないように該ボール通路のボール出口側にボールストッパーが前記循環部品のボール出口部又は入口部と前記ガイド部との間を仕切るように設けられ、且つ該ボールストッパーの先端に前記ボール通路から挿入されるボールが前記ナットのねじ溝の

溝肩と直接接触しないように突起を設けたことを特徴とする請求項 3 記載のボールねじ装置の組立装置。

【請求項 5】 前記テーパ段部を有する仮軸の外周面に、弾性体を塗布、埋設、焼きばめ又は接着したことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載のボールねじ装置の組立装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種の機器の送り機構等に用いられるボールねじ装置の組立方法及び組立装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ボールねじ装置は、外周面に螺旋状のねじ溝を有して軸方向に延びるねじ軸に、内周面にねじ軸のねじ溝に対応する螺旋状のねじ溝を有するナットが遊嵌されており、ナットのねじ溝とねじ軸のねじ溝とは互いに対向して両者の間に螺旋状の負荷通路を形成している。該負荷通路には転動体としての多数のボールが転動可能に装填されており、また、ナットには負荷通路を転動するボールを無限に循環させるための循環チューブ等の循環部品が組付けられている。そして、ねじ軸（又はナット）の回転により、ナット（又はねじ軸）がボールの転動を介して軸方向に移動するようになっている。

【0 0 0 3】

ところで、このようなボールねじ装置を組み立てる方法として、例えば、軸線を水平配置したねじ軸にナットを遊嵌した状態でナットに形成したボール挿入孔からナット内部に所定数のボールを挿入して該ボールをナットとねじ軸間に形成される負荷通路に導入し、次いで、ボール挿入孔を所定数のボールを保持した循環チューブ等の循環部品によって塞ぐようにしたものが知られている（例えば特許文献 1 及び特許文献 2 参照）。

【0 0 0 4】

しかしながら、この方法では、所定数のボールを保持した循環部品でボール挿

入孔を塞ぐ作業を手作業で行なうので、循環部品からのボールの飛び出し等により所定数のボールがナット内に組み込まれない虞れがあり、作業効率の点で問題がある。

そこで、このような問題を解消する方法として、例えば次のようなボールねじ装置の組み立て方法が提案されている（例えば特許文献 3 参照）。

#### 【 0 0 0 5 】

この方法は、軸線を垂直に配置した仮軸に予め循環部品が組み付けられたナットを遊嵌し、仮軸の内部に穿孔したボール導入路のボール出口の位相をナットのねじ溝の一番高い位置に合わせてからボール導入路に所定数のボールを一度に通してナットのねじ溝と仮軸との間にボールを導入し、次いで、入りきれなかったボール導入路内のボールをボール押込み棒でナットのねじ溝と仮軸との間に押し込み、ボール挿入完了後、仮軸とねじ軸を係合させ仮軸の離脱と同時にナットとねじ軸の嵌合を行うようにしたものである。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【特許文献 1】

特公昭 6 2 - 2 2 7 3 7 号公報

##### 【特許文献 2】

実公平 6 - 5 0 1 0 8 号公報

##### 【特許文献 3】

特許 2 5 3 0 4 0 1 号公報

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 3 に記載のボールねじ装置の組立方法においては、ナットのねじ溝と仮軸との間に入りきれなかったボール導入路内のボールをボール押込み棒で押し込むようにしているので、ナットのねじ溝が小リードになればなる程ボールのつまりが生じる虞れがあり、ボールをナット内にスムーズに導入することが難しくなる。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明はこのような不都合を解消するためになされたものであり、所定数のボ

ールをスムーズにナット内に組み込むことができるボールねじ装置の組立方法及び組立装置を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に係るボールねじ装置の組立方法は、小径軸部と大径軸部との間にテーパ段部を有する仮軸に予め循環部品が組み付けられたボールねじ装置のナットを遊嵌し、この状態で前記仮軸と前記ナットとの間に前記小径軸部側からボール挿入治具を嵌め込んで該ボール挿入治具のボール通路から挿入された所定数のボールを前記仮軸を回転させることにより前記ボール挿入治具と前記テーパ段部との間に形成されるガイド部を介して前記ナットのねじ溝と前記仮軸との間に導入し、次いで、該仮軸を前記ナット及び前記ボール挿入治具に対して相対的に前記小径軸部側に移動させて前記ガイド部に位置するボールを前記テーパ段部を乗り越えさせて前記ナットのねじ溝と前記仮軸との間に導入し、次いで、前記ナットにボールねじ装置のねじ軸を嵌合することを特徴とする。

#### 【 0 0 1 0 】

請求項 2 に係るボールねじ装置の組立方法は、請求項 1 において、前記ナットのねじ溝と前記仮軸との間にボールを導入する際に、該ナットを前記仮軸に対して偏心させたことを特徴とする。

請求項 3 に係るボールねじ装置の組立装置は、小径軸部と大径軸部との間にテーパ段部を有して予め循環部品が組み付けられたボールねじ装置のナットが遊嵌される仮軸と、該仮軸を回転させる駆動手段と、前記仮軸と前記ナットとの間に前記小径軸部側から嵌め込まれ、所定数のボールが挿入されるボール通路を有すると共に、前記テーパ段部との間にガイド部を形成して前記ボール通路に挿入されたボールを該ガイド部を介して前記ナットのねじ溝と前記仮軸との間に導入するボール挿入治具と、前記仮軸を前記ナット及び前記ボール挿入治具に対して相対的に前記小径軸部側に移動させる移動手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【 0 0 1 1 】

請求項 4 に係るボールねじ装置の組立装置は、請求項 3 において、前記ボール



挿入治具は、先に前記ナットのねじ溝と前記仮軸との間に導入されたボールが前記ボール通路から挿入されるボールと干渉しないように該ボール通路のボール出口部にボールストッパーが前記循環部品のボール出口部又は入口部と前記ガイド部との間を仕切るように設けられ、且つ該ボールストッパーの先端に前記ボール通路から挿入されるボールが前記ナットのねじ溝の溝肩と直接接触しないように突起を設けたことを特徴とする。

請求項 5 に係る発明は、請求項 3 又は 4 において、前記テーパ段部を有する仮軸の外周面に、弾性体を塗布、埋設、焼きばめ又は接着したことを特徴とする。

### 【 0 0 1 2 】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態の一例を図を参照して説明する。

図 1 は本発明の実施の形態の一例であるボールねじ装置の組立装置を説明するための平面図、図 2 は図 1 の正面図、図 3 (a) はボール挿入治具を説明するための図、図 3 (b) は図 3 (a) の右側から見た図、図 3 (c) は図 3 (a) の上側から見た図、図 4 はボールねじ装置の組立装置の要部を説明するための説明図で、ナット及びボール挿入治具を横方向から見た図の説明的断面図、図 5 (a) はナット及びボール挿入治具を上側から見た図の説明的断面図、図 5 (b) は図 5 (a) の A-A 線断面図、図 6 (a) はボールねじ装置の組立装置の作動を説明するための説明図で、ナット及びボール挿入治具を横方向から見た図の説明的断面図、図 6 (b) は図 6 (a) の B-B 線断面図、図 7 はフローティング機構を説明するための説明図、図 8 は本発明の他の実施の形態を説明するための図である。

### 【 0 0 1 3 】

このボールねじ装置の組立装置は、図 1 及び図 2 に示すように、予め循環チューブ（循環部品）2 5 が組み付られたボールねじ装置のナット 1 が遊嵌される仮軸 3 と、ナット 1 をクランプして保持するフローティング機構 7 0 と、仮軸 3 の左端側を回転可能に支持する仮軸支持部 9 と、ナット 1 の左端側から仮軸 3 とナット 1 との間に嵌め込まれたボール挿入治具 4 と、ボール収納部から所定数のボール切出しを行なってボール挿入治具 4 にボールシュート 1 0 を介してボールを



供給するボール分配供給フィーダ（図示せず）と、仮軸 3 の右端側に係合したボールねじ装置のねじ軸 2 の右端部を回転可能に支持するねじ軸右端支持部 8 と、仮軸 3 の左端部にカップリング 3 4 を介して連結されて仮軸 3 及びねじ軸 2 に回転力を付与する駆動モータ（駆動手段） 1 1 とを備えている。

#### 【0 0 1 4】

仮軸支持部 9、フローティング機構 7 0 及びねじ軸右端支持部 8 はリニアガイド装置のスライダ 3 2 に取り付けられて軸方向に移動可能且つ位置決め可能に支持されている。なお、このリニアガイド装置の代わりにアリ溝若しくは V クランプ等を用いてもよいのは勿論である。

また、ボールシュート 1 0 の片側にはアクリル板等の透明な部材（図示せず）を使用しており、ボールの分配切出しによって所定数のボールが供給されているか、また、ボール導入時に引っかかりなどの不具合が起きていないかを確認できるようになっている。

#### 【0 0 1 5】

仮軸 3 は、図 4 に示すように、左端側に小径軸部 3 a、右端側に大径軸部 3 b が形成されて両軸の間にテーパ段部 2 1 を有している。大径軸部 3 b は円筒状とされて右端側開口からねじ軸 2 が内挿されており、該ねじ軸 2 は、大径軸部 3 b 内に設けられた仮軸センター支持部材 7 によってセンター支持されている。また、大径軸部 3 b はボールをナット 1 のねじ溝 2 2 の B C D（ボールセンターダイアメータ）上に保持できる径とされている。

#### 【0 0 1 6】

ボール挿入治具 4 は、図 3 及び図 4 に示すように、円筒状をなして仮軸 3 の小径軸部 3 a 側から仮軸 3 とナット 1 との間に嵌め込まれている。ボール挿入治具 4 には軸方向に貫通するボール通路 2 6 が形成されており、該ボール通路 2 6 にボールシュート 1 0 から所定数のボールが挿入される。

そして、駆動モータ 1 1 により仮軸 3 及びねじ軸 2 を回転（左端側から見て時計回り方向：図 6（b）参照）させることで、ボール通路 2 6 に挿入されたボールはボール挿入治具 4 のガイド面 2 0 と仮軸 3 のテーパ段部 2 1 との間に形成されたガイド部 2 0 a を介してナット 1 のねじ溝 2 2 と仮軸 3 との間及び循環チュ

ーブ 2 5 内に導入する。

【 0 0 1 7 】

ここで、ボール通路 2 6 のボール出口部 2 3 は、ボールが自重でガイド部 2 0 a を通ってナット 1 のねじ溝 2 2 まで流れやすいようにねじ溝 2 2 の周方向の上側に位置させている。

ボール挿入治具 4 のガイド面 2 0 にはボールをナット 1 のねじ溝 2 2 まで誘導するために斜度を持たせており、これにより、ボール通路 2 6 に挿入されたボールはガイド面 2 0 に沿い自重で落下しながら仮軸 3 のテーパ段部 2 1 に規制されナット 1 のねじ溝 2 2 に流れ込む。

【 0 0 1 8 】

ボール挿入治具 4 のボール出口部 2 3 には、図 3 及び図 5 に示すように、循環チューブ 2 5 の出口側とガイド部 2 0 a との間を仕切るボールストッパー 2 7 が設けられており、このボールストッパー 2 7 はボール導入動作中に先行したボールを循環チューブ 2 5 の出口部分で止めることで、ボール出口部 2 3 からねじ溝 2 2 に導入されるボールと先行するボールとの干渉を防ぐ役目を持っている。

【 0 0 1 9 】

また、ボールストッパー 2 7 の先端部には、突起 2 8 が設けられている。この突起 2 8 は、ボール通路 2 6 から流れてくるボールの進行方向を変え、該ボールがナット 1 のねじ溝 2 2 の溝肩に直接接触することを防ぎながらガイド部 2 0 a に沿うように導く役割を持っている。勿論、この突起 2 8 のボール接点部分は円筒形状とした曲面でもよい。

【 0 0 2 0 】

なお、ボールの導入を容易に行なう一例として、ボールストッパー 2 7 の先端にエア噴出口（図示しない）を取り付けることで、ボールがボール出口部 2 3 から押出された後、エアによりボールをガイド部 2 0 に沿って、ねじ溝 2 2 に流れ込みやすくすることも可能である。

また、ボールシュート 1 0 の途中にボールダンパーピン（図示しない）を設けてボールのスピードを減衰させるようにしてもよい。このようにすると、一度に多くのボールが挿入されるのを防ぐことができ、これにより、ボールの自重落下

によるボール挿入治具 4、ねじ溝 22 の溝肩、ボール同士に加わる衝撃を緩和して、傷付き等を防止することができる。

#### 【0021】

フローティング機構 70 によるナット 1 のクランプには、図 7 に示すように、例えばボールプランジャー 17a～17e を用いる。ボールプランジャー 17a がナット 1 の上端円弧部 30 をバネで斜め下方に押し下げることにより容易にナット 1 の保持が可能となる。勿論、ナット 1 の保持にはエアー等のクランプ機構を用いてもよい。

#### 【0022】

また、フローティング機構 70 ではマイクロメータ 18a を用い、仮軸 3 に対するナット 1 の偏心量を微調整可能にしている。例えば 1 軸スライド 19 を用い、図 6 に示すように、ボールの導入の際に、仮軸 3 のセンターに対しナット 1 の中心を左側にバネ（図示しない）等で引張り、ナット 1 の軸心を仮軸 3 に対してずらすことでナット 1 と仮軸 3 の右側の溝隙間を狭める。このとき、仮軸 3 は時計方向に回転しているので、ボール挿入治具 4 から導入されたボールはねじ溝 2 へ強制的に押し込まれる。

#### 【0023】

また、ボール上昇側の溝隙間が広がることによって、ボールの先走りを防ぎ連続的にボールを押し上げられる構造とする。これにより、循環チューブ 25 内のボールも連続的に押し上げる効果も期待できる。

即ち、ナット 1 と仮軸 3 を偏心させることによりボールを連続的に上昇させながら先走りを防ぎボールを連続封入可能となる。なお、隙間が広がり過ぎるとボールのかみ込み、循環路外へのはみ出しの原因となるので、マイクロメータ 18a の反対側にもマイクロメータ 18b を設置し、ナット 1 の偏心量を調整できるようにする。勿論、1 軸スライドユニット 19 はリニアガイド装置等で構成してもよい。また、両マイクロメータ 18a、18b のヘッドはシングル部に回り止め機構を持つ方が望ましい。なお、図 7 において 18a' はマイクロメータ 18a 側のストッパー、18b' はマイクロメータ 18b 側のストッパーである。

#### 【0024】

ねじ軸右端支持部 8 は圧縮バネ（移動手段） 1 5 により左向きの力を与えられており、この左向きの力によって仮軸 3 の大径軸部 3 b 内の仮軸センター支持部 7 とねじ軸右端支持部 8 の間にねじ軸 2 が保持されている。

仮軸支持部 9 には、位置決め用の例えばエアシリンダー 1 2 が設けられている。エアシリンダー 1 2 の移動範囲調節には、マイクロメーター 1 3 とストッパー 1 4 が用いられ、ボール挿入治具 4 のガイド面 2 0 に対して仮軸 3 のテーパ段部 2 1 の位置決めを微調整可能としている。このときの仮軸支持部 9 への左向きの力はねじ軸右端支持部 8 の圧縮バネ 1 5 のバネ力によるものであり、右向きの力はエアシリンダー 1 2 のエア圧により与えられる。

#### 【 0 0 2 5 】

ボールシュート 1 0 とボール挿入治具 4 が接している通路部の左端側には、押込み棒支持台 6 に支持されたボール押込み棒 5 が配置されている。この押込み棒支持台 6 には押し押込み棒 5 を出し入れする動力源として駆動シリンダーが取り付けられている。ボールシュート部 1 0 のボール確認センサー 2 4 でボールがないことを確認したら、ボール押込み棒 5 を前進させてボール挿入治具 4 のボール通路 2 6 内のボールを全て押し出し、押込み棒支持台 6 の駆動シリンダーのセンサーにより、該ボール通路 2 6 内にあるボールが全て押し出されたことを検知する。

#### 【 0 0 2 6 】

ボール押込み棒 5 はボール挿入治具 4 のボール通路 2 6 内のボールを押し出した状態で停止する。

これは、ナット 1 のねじ溝 2 2 内に導入されずにボール挿入治具 4 のガイド面 2 0 と仮軸 3 のテーパ段部 2 1 との間のガイド部 2 0 a に残ったボールを全てナット 1 のねじ溝 2 2 内に押し上げて収めるために、エアシリンダー 1 2 を後退させて圧縮バネ 1 5 のバネ力で仮軸 3 を例えば半ピッチ分だけ小径軸部 3 a 側に移動させることで、ガイド部 2 0 a に残されたボールを全てテーパ段部 2 1 を乗り越えさせるが、このときにボール押込み棒 5 が押し出した状態で停止することで、ボール通路 2 6 のボール出口部に再びボールが戻ることを防ぐ蓋として機能させるためである。なお、ボール傷を考慮してボール押込み棒 5 の戻りのみエア圧

を利用し、押し込み時にはバネ（図示せず）を用いても良い。

#### 【0 0 2 7】

また、ガイド部 2 0 a に残されたボールをテーパ段部 2 1 を乗り越えさせる際に、循環チューブ 2 5 のタング部とボール挿入治具 4 のボールストッパー 2 7 を干渉させないために、該ボールストッパー 2 7 の循環チューブ 2 5 の出口側を向く面はフラット面 2 9 とされている。

次に、上記ボールねじ装置の組立装置の作動を説明する。

#### 【0 0 2 8】

まず、ボールねじ装置のナット 1 の芯合わせのために（この実施の形態ではナットの外面にある切れ込みを利用した。）レールガイド 3 1 に合わせてフローティング機構 7 0 でナット 1 をクランプする。

次に、ナット位置決めエアシリンダー 3 3 を突き出し、フローティング機構 7 0 を左側にスライドさせてボール挿入治具 4 に対してナット 1 の位置決めを行なう。その後、ねじ軸右端保持部 8 を圧縮バネ 1 5 の付勢力に抗して右側に移動させてねじ軸右端保持部 8 と仮軸センター支持部 7 との間にねじ軸 2 をセンター支持で保持する。このとき、フローティング機構 7 0 のマイクロメータ 1 8 a, 1 8 b 及びストッパー 1 8 a', 1 8 b' で仮軸 3 に対するナット 1 の偏芯量が調整されている。

#### 【0 0 2 9】

次いで、ボール分配供給フィーダから切り出された所定数のボールをボールシュート 1 0 を介してボール挿入治具 4 に送り込む。ボール挿入治具 4 に送り込まれたボールは、ボール挿入治具 4 のボール通路 2 6 を通りボール出口部 2 3 より仮軸 3 のテーパ段部 2 1 とボール挿入治具 4 のガイド面 2 0 との間のガイド部 2 0 a に流れ込む。

#### 【0 0 3 0】

ここで、仮軸 3 は駆動モータ 1 1 により時計方向に回転駆動されているので、ガイド部 2 0 a に流れ込むボールはボール挿入治具 4 のガイド面 2 0 に沿い自重で落下しながら仮軸 3 のテーパ段部 2 1 に規制されてナット 1 のねじ溝 2 2 にスムーズに導入される。

次に、ボールシュート部 10 のボール確認センサー 24 でボールがないことを確認したら、ボール押込み棒 5 を前進させてボール挿入治具 4 のボール通路 26 内のボールを全て押し出し、押込み棒支持台 6 の駆動シリンダーのセンサーにより、該ボール通路 26 内にあるボールが全て押し出されたことを検知する。ボール押込み棒 5 は、押込みが完了した状態で停止してボール出口部 23 の蓋として機能する。

#### 【0031】

次に、エアシリンダー 12 を後退させて圧縮バネ 15 のバネ力で仮軸 3 を例えば半ピッチ分だけ小径軸部 3a 側に移動させ、ナット 1 のねじ溝 22 内に導入されずにボール挿入治具 4 のガイド面 20 と仮軸 3 のテーパ段部 21 との間のガイド部 20a に残ったボールを全てテーパ段部 21 を乗り越えさせ、ナット 1 のねじ溝 22 内に押し上げて仮軸 3 とナット 1 のねじ溝 22 の BCD 上にボールを保持する。

#### 【0032】

その後、ナット位置決めシリンダー 33 を引き戻すと、フローティング機構 70 に取り付けられている引張りバネ 16 により、ナット 1 は仮軸 3 からねじ軸嵌合位置まで移動し、引張りバネ 16 により軽く引っ張り力を付与された状態で、駆動モータ 11 により仮軸 3 及びねじ軸 2 を半時計方向に回転させ、ナット 1 とねじ軸 2 のねじ溝位相を合わせることにより、ナット 1 とねじ軸 3 との嵌合を始めることが可能となる。

#### 【0033】

なお、センサー等（図示せず）でナット 1 とねじ軸 2 の位相を合わせた状態で引張りバネ 16 で嵌合位置までナット 1 を移動させた後、駆動モータ 11 でねじ軸 1 を半時計方向に回転させてねじ軸 2 とナット 1 を嵌合させることもできる。また、クラッチ（図示せず）を用い、ねじ軸 2 とナット 1 の位相が合い、嵌合が始まったら、駆動モータ 11 から与えられる回転力を遮断して引張りバネ 16 による引っ張り力だけでナット 1 とねじ軸 2 を嵌合させることも可能である。

#### 【0034】

ナット 1 とねじ軸 2 との嵌合が終了することで、ボールねじ装置が組み立てら



れる。そして、ねじ軸右端支持部 8 と共にボールねじ装置を圧縮バネ 1 5 の付勢力に抗して右側に移動させて該ボールねじ装置を組立装置から取り外し、これにより、ボールねじ装置の組立作業が完了する。

なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

#### 【 0 0 3 5 】

例えば、上記実施の形態では、循環部品として循環チューブを例に採ったが、こま式のように循環回路毎に循環こまの位相が変わるものに対しても、上下に固定されているナットを回転可能にクランプすることでボール出口部 2 3 の位相を循環こまの一番高い位置に合わせることが可能となり、組立を行うことができる。

#### 【 0 0 3 6 】

また、ナット 1、ボール挿入治具 4、ボール押出し棒 5 を仮軸 3 に対して全て回転可能にすれば、仮軸 3 のオフセット時にテーパ段部 2 1 でボールをナット 1 のねじ溝 2 2 内に押し上げることなくボールの自重でボールをねじ溝 2 2 に転がり込ませることが可能となり、ボールにかかる負荷を軽減することができる。

更に、上記実施の形態では、仮軸 3 を水平配置してボールねじ装置を組み立てる場合を例に採ったが、この組立装置は全体の傾斜角を自由に設定しても組立を行うことができる。例えば、ボール挿入治具 4 がナット 1 よりも高位置にくるように装置全体に傾斜角を持たせてボール挿入部 2 6 に水平部を無くせば、ボールの自重で挿入を行えるのでボール押込み棒 5 が不要となり、部品点数を減らすことが可能となる。この場合、仮軸 3 のオフセット時のボール出口部 2 3 の蓋の役目として別にシャッター等を設けるとよい。

#### 【 0 0 3 7 】

更に、上記実施の形態では、ガイド部 2 0 a に残ったボールを全てテーパ段部 2 1 を乗り越えさせる際に、圧縮バネ 1 5 の反発力により仮軸 3 を左側にオフセットさせているが、これとは別に仮軸 3 を含む駆動ユニット部を固定にし、ボール挿入治具 4 をナット 1 と共にねじ軸 2 側に半ピッチ移動させるような構造を採用してもよい。



**【 0 0 3 8 】**

この場合、ボール押出し棒 5 もボール挿入治具 4 と共に半ピッチ移動するようにしておく。仮軸 3 を含む駆動ユニット部が固定されることで、圧縮バネ 1 5 はねじ軸 2 を支持するだけとなり、装置全体の構造を単純化することができる。この方法は、上記に示す装置全体の傾斜角を自由に設定する構造にした際に、一緒に用いることで圧縮バネ 1 5 にかかる負担が無くなり、ボールのテーパ段部 2 1 の乗り越えをより軽い力で行うことが可能となる。

**【 0 0 3 9 】**

更に、上記実施の形態では、仮軸 3 を駆動モータ 1 1 で回転させているが、ねじ軸 2 の右端側に駆動モータを設置して回転力を付与することでも同様のボール導入動作を行うことができる。また、ねじ軸 2 の右端部をセンター支持ではなく回転チャックを用いて回転力を付与してもよい。

更に、上記実施の形態では、仮軸 3 とねじ軸 2 を接合した状態で組立を行っているが、仮軸 3 を単独で支持、又はチャックした後にナット 1 内にボール導入を行い、導入後にナット 1 とねじ軸 2 とを嵌合させてもよい。また、各支持部の位置決めにはシリンダではなくモーター等により多点位置決めを行えば、組立工程を自動化することも容易となる。

**【 0 0 4 0 】**

更に、図 8 (a) に示すように、前記テーパ段部 2 1 を有する仮軸 3 の外周面全体に弾性体 3 c をコーティングするか、又は弾性体 3 c の一例としてウレタンゴム等を仮軸 3 の外周面全体に焼きばめ若しくは接着することで、仮軸 3 を回転させてボールを流入させる際に該ボールに摩擦力を付与して滑りにくいようにし、これにより、ナット 1 側へのボールの導入効率を向上させるようにしてもよい。なお、Oリング等の弾性シール部材を仮軸 3 の外周面に対して周方向或いは軸方向に埋設することによっても同様の作用効果を得ることができる。

**【 0 0 4 1 】**

更に、図 8 (b) に示すように、前記テーパ段部 2 1 を有する仮軸 3 の外周面に弾性体 3 c を螺旋状にコーティング或いは埋設することによっても効率よくボールをナット 1 に導入することができる。勿論、このときの弾性体のピッチ、リ

ード各、突起量、幅、巻方向等は任意であってよい。また、同様に、仮軸センター支持部材 7 やねじ軸右端支持部 8 の仮軸センター支持部に弾性体をコーティング等してねじ軸 2 と仮軸 3 とのすべりを抑制することもできる。

#### 【 0 0 4 2 】

##### 【発明の効果】

上記の説明から明らかなように、本発明によれば、循環部品をナットに組み付けた状態で所定数のボールをナット内にスムーズに導入することができるので、作業効率の向上を図ることができる。また、ナットへのボール導入時にナットを仮軸に対して偏心させることで、循環路内でのボールの先走りを防ぎつつボールの連続封入が可能となる。更に、記テーパ段部を有する仮軸の外周面に、弾性体を塗布、埋設、焼きばめ又は接着することで、ナットへのボールの導入効率を高めることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の実施の形態の一例であるボールねじ装置の組立装置を説明するための平面図である。

##### 【図 2】

図 1 の正面図である。

##### 【図 3】

(a) はボール挿入治具を説明するための図、(b) は (a) の右側から見た図、(c) は (a) の上側から見た図である。

##### 【図 4】

ボールねじ装置の組立装置の要部を説明するための説明図で、ナット及びボール挿入治具を横方向から見た図の説明的断面図である。

##### 【図 5】

(a) はナット及びボール挿入治具を上側から見た図の説明的断面図、(b) は (a) の A-A 線断面図である。

##### 【図 6】

(a) はボールねじ装置の組立装置の作動を説明するための説明図で、ナット

及びボール挿入治具を横方向から見た図の説明的断面図、(b)は(a)のB-B線断面図である。

【図 7】

フローティング機構を説明するための説明図である。

【図 8】

本発明の他の実施の形態を説明するための図であり、(a)は仮軸の外周面全体に弾性体を配置した状態を示す図、(b)は仮軸の外周面に弾性体を螺旋状に配置した状態を示す図である。

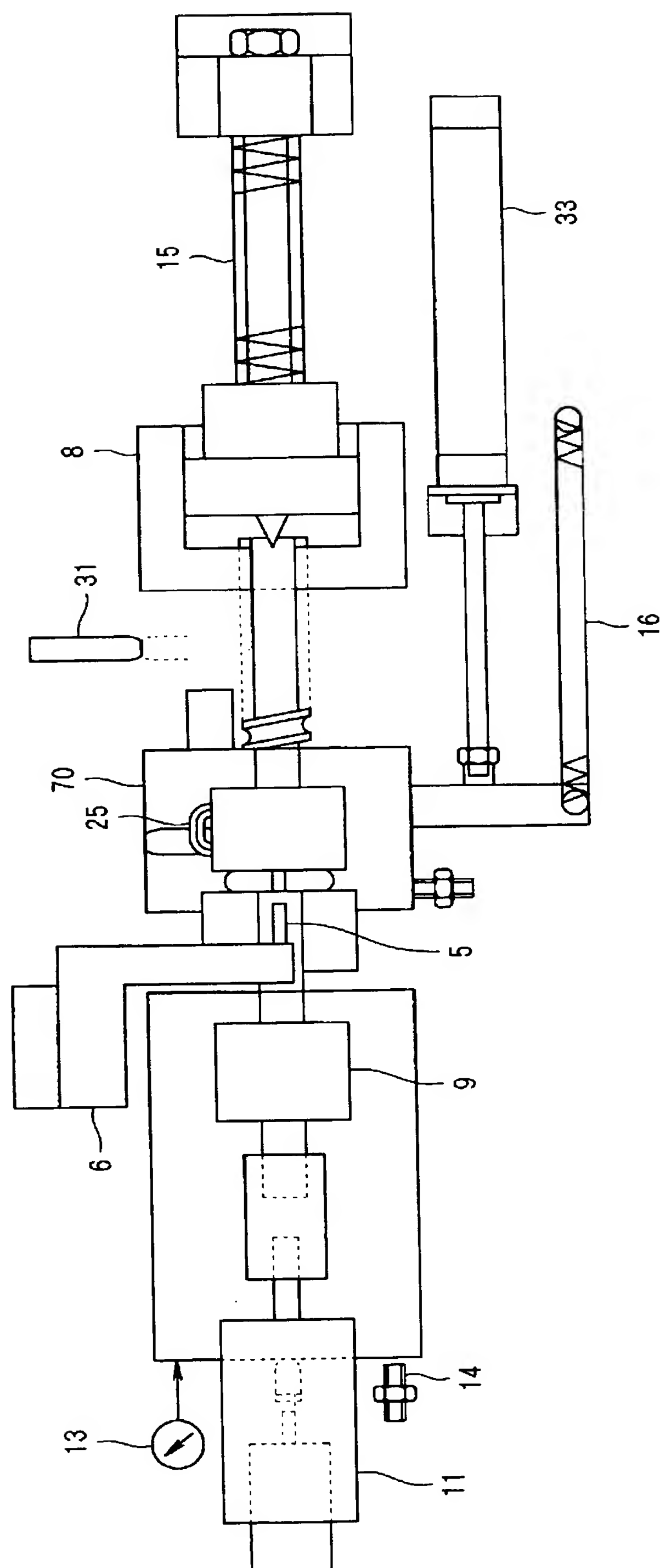
【符号の説明】

- 1…ナット
- 2…ねじ軸
- 3…仮軸
- 3 a…小径軸部
- 3 b…大径軸部
- 3 c…弾性体
- 4…ボール挿入治具
- 1 1…駆動モータ（駆動手段）
- 1 2…エアシリンダー（移動手段）
- 1 5…圧縮バネ（移動手段）
- 2 0 a…ガイド部
- 2 1…テーパ段部
- 2 2…ナット側ねじ溝
- 2 3…ボール出口部
- 2 5…循環チューブ（循環部品）
- 2 6…ボール通路
- 2 7…ボールストッパー
- 2 8…突起

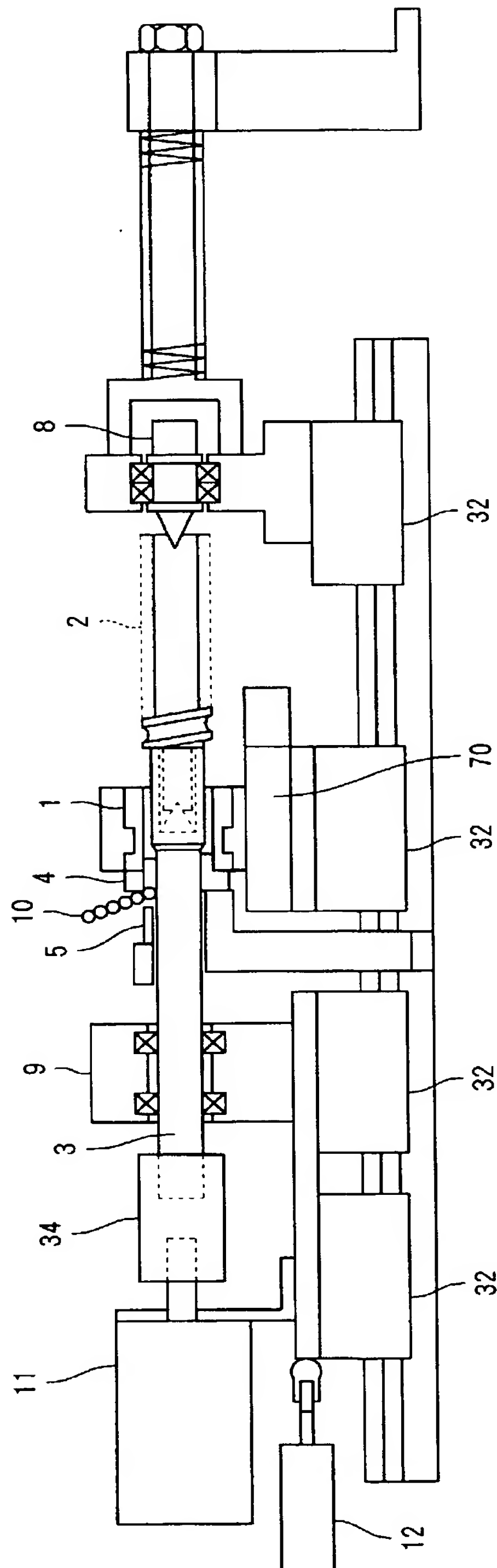
【書類名】

図面

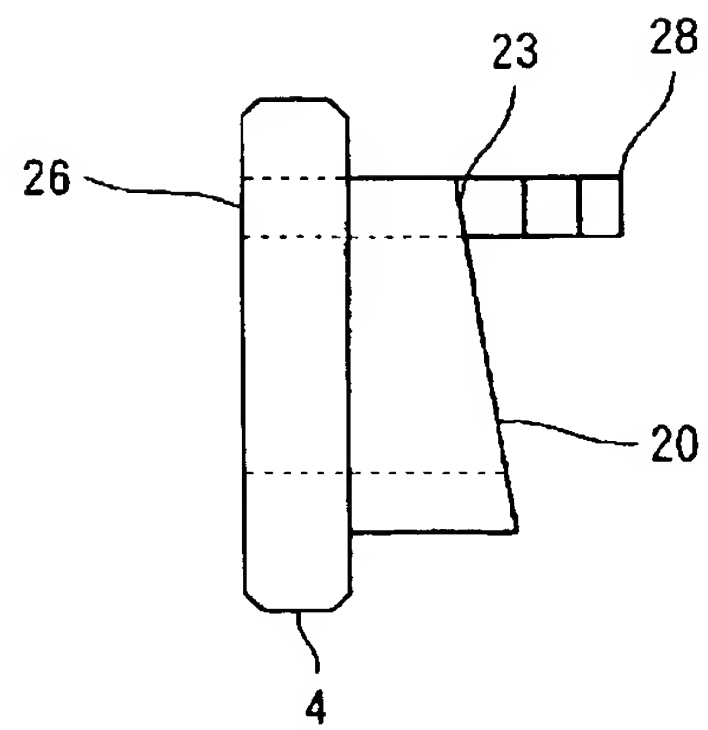
【図 1】



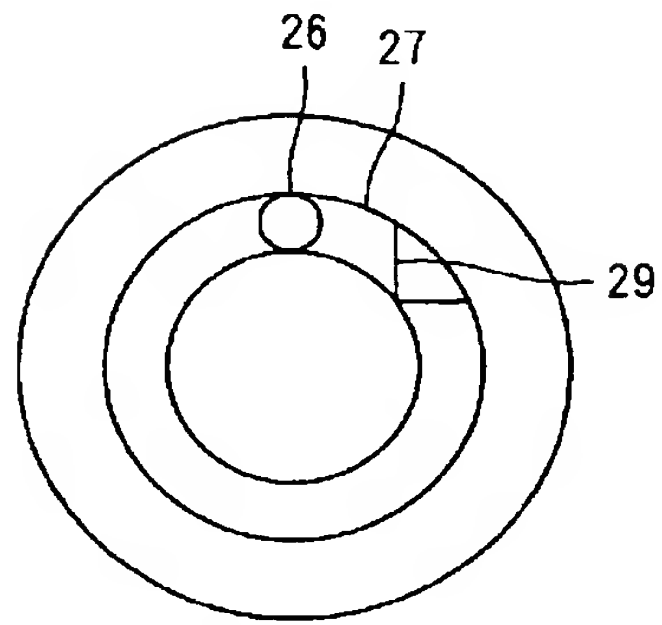
【図 2】



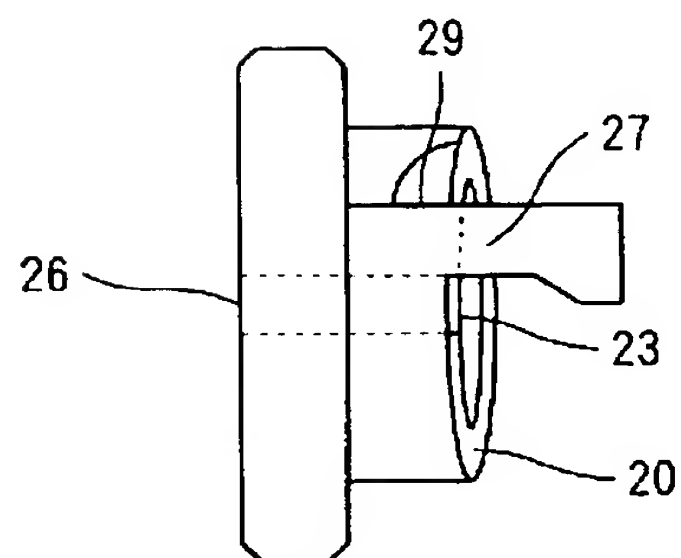
【図 3】



(a)

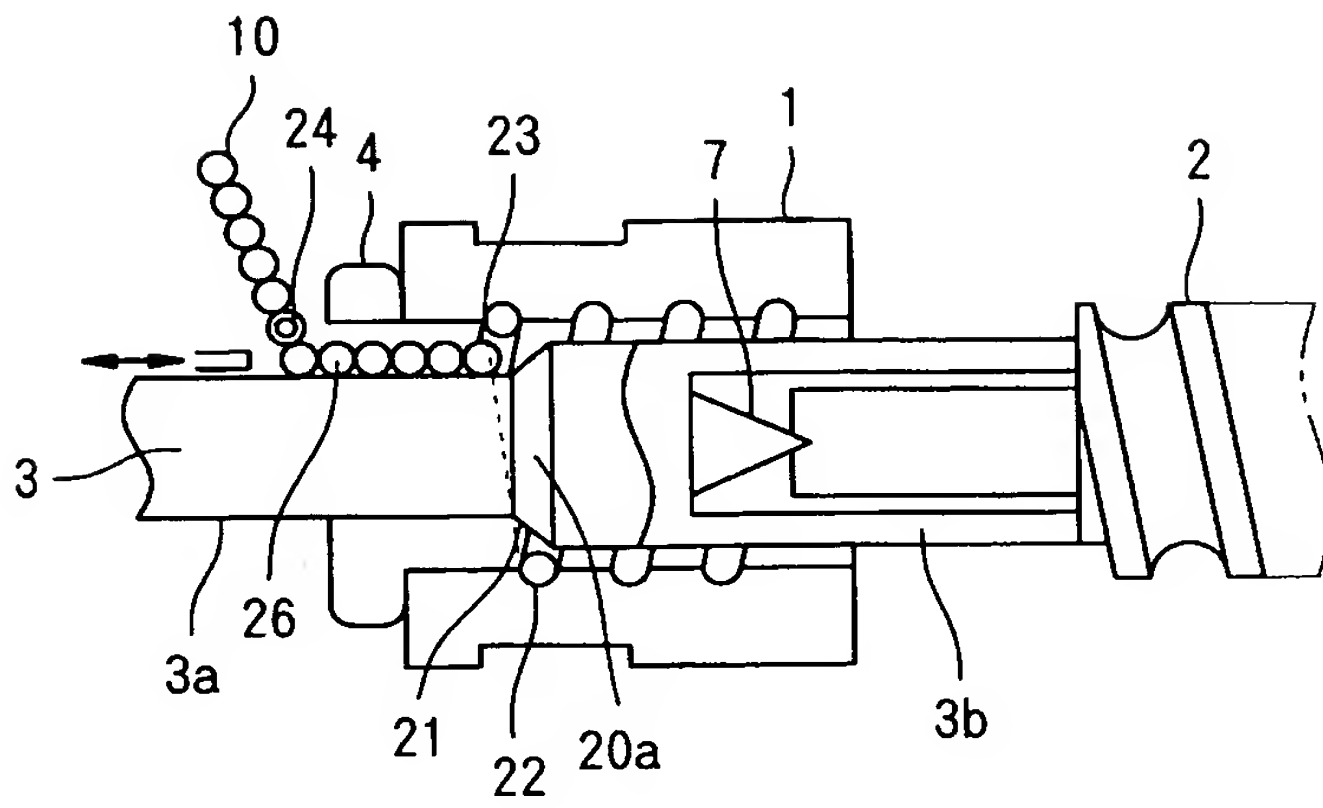


(b)

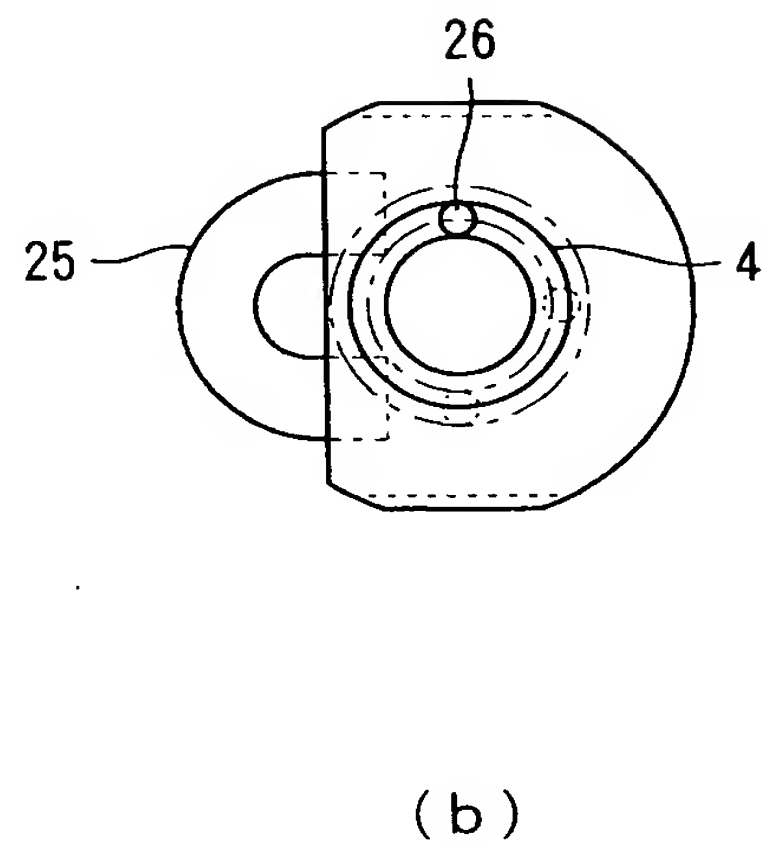
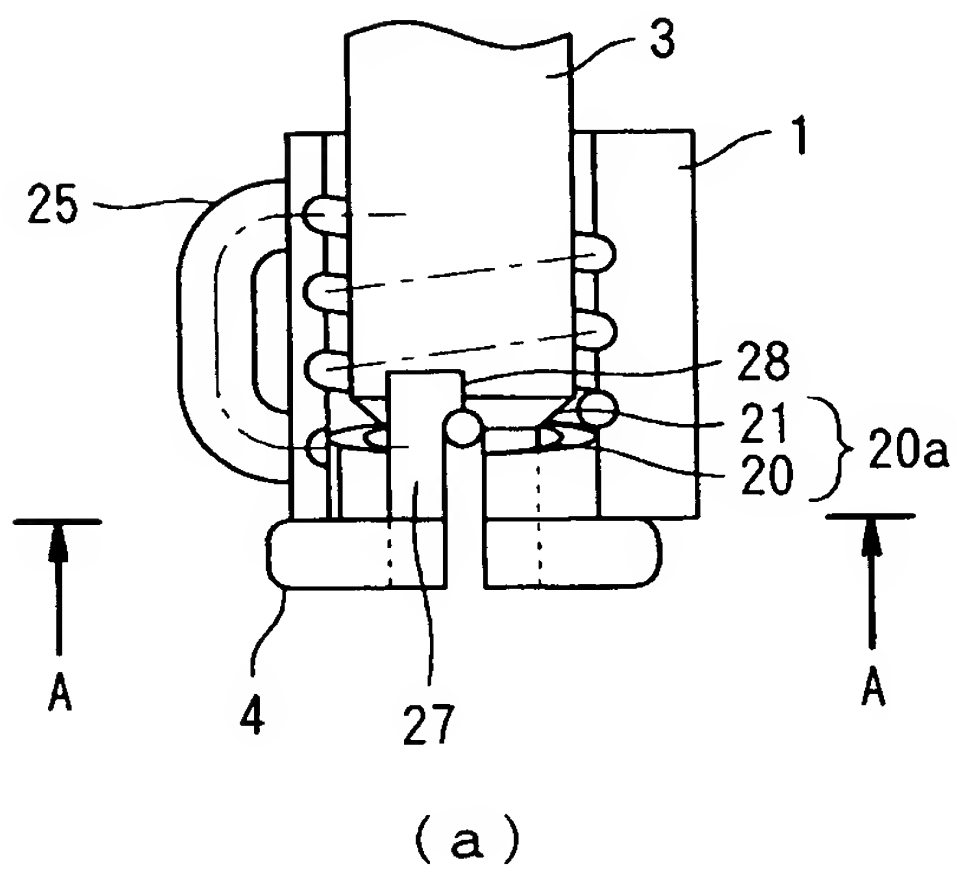


(c)

【図 4】

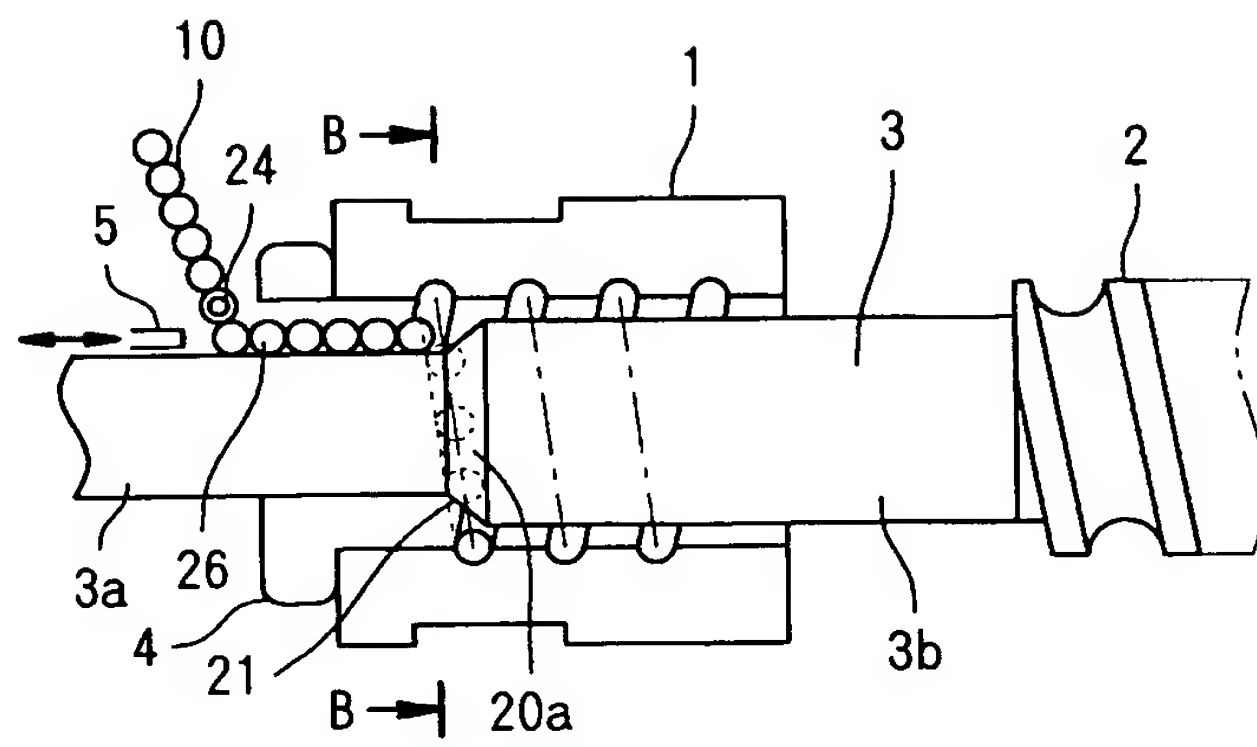


【図 5】

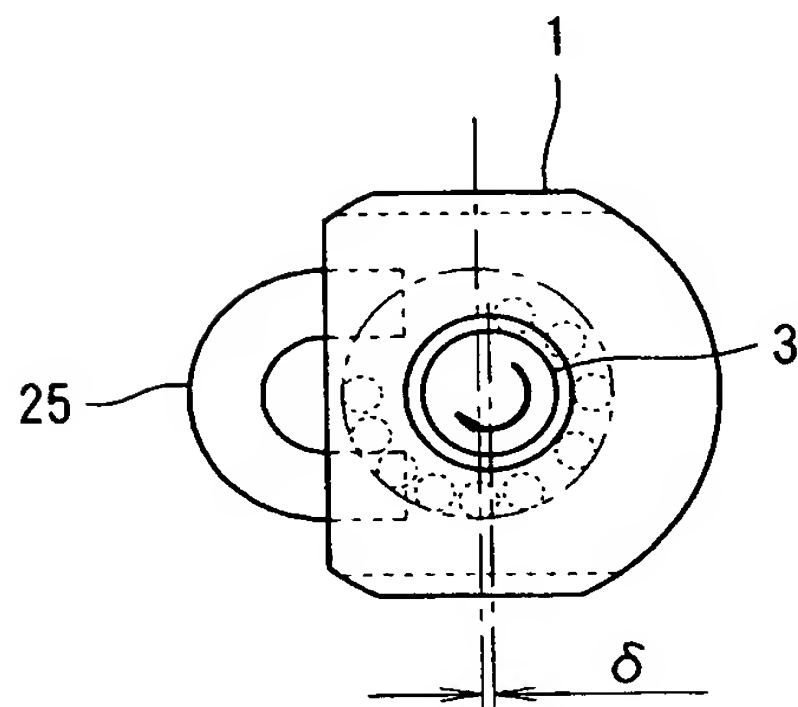




【図 6】

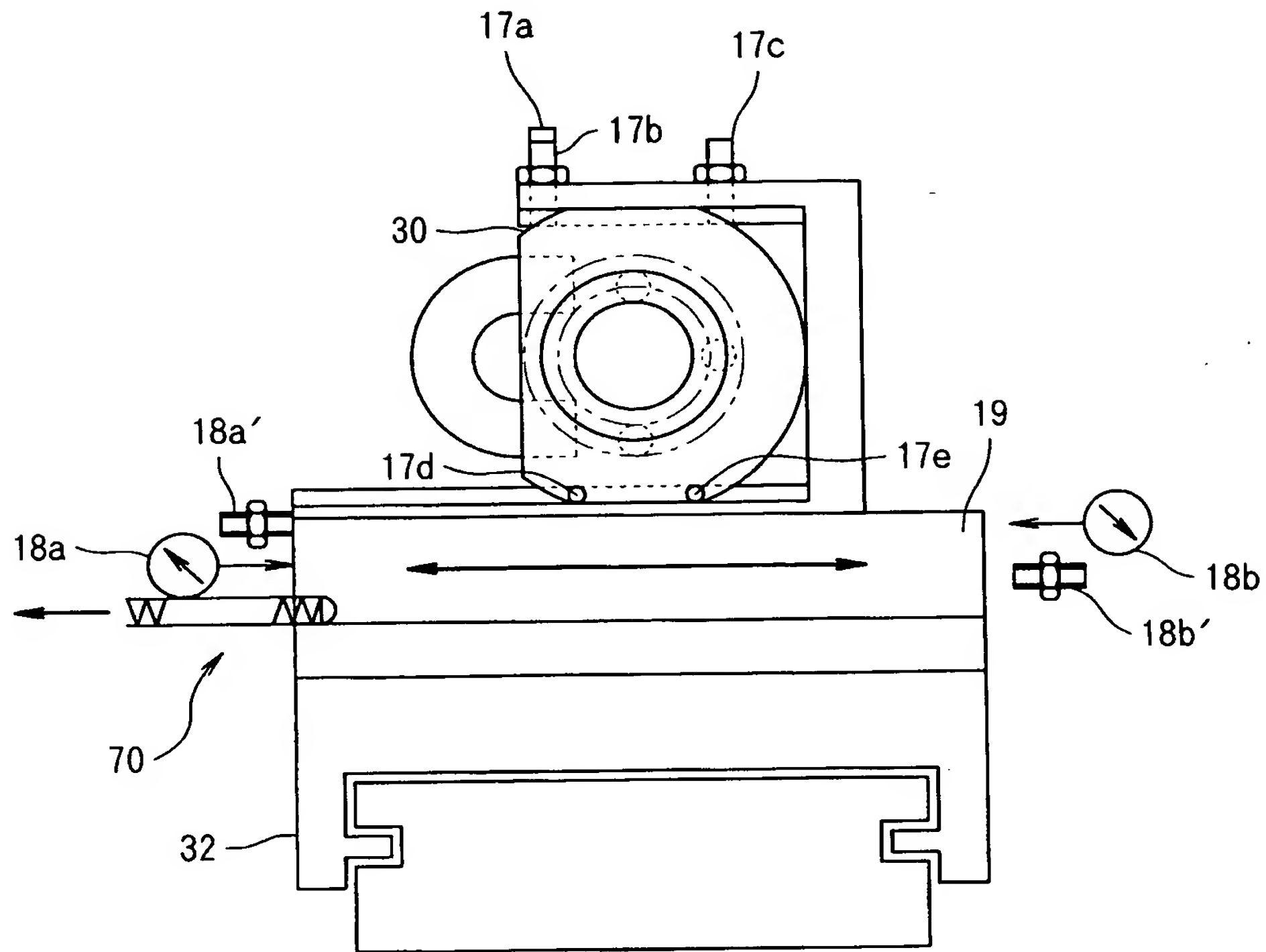


(a)

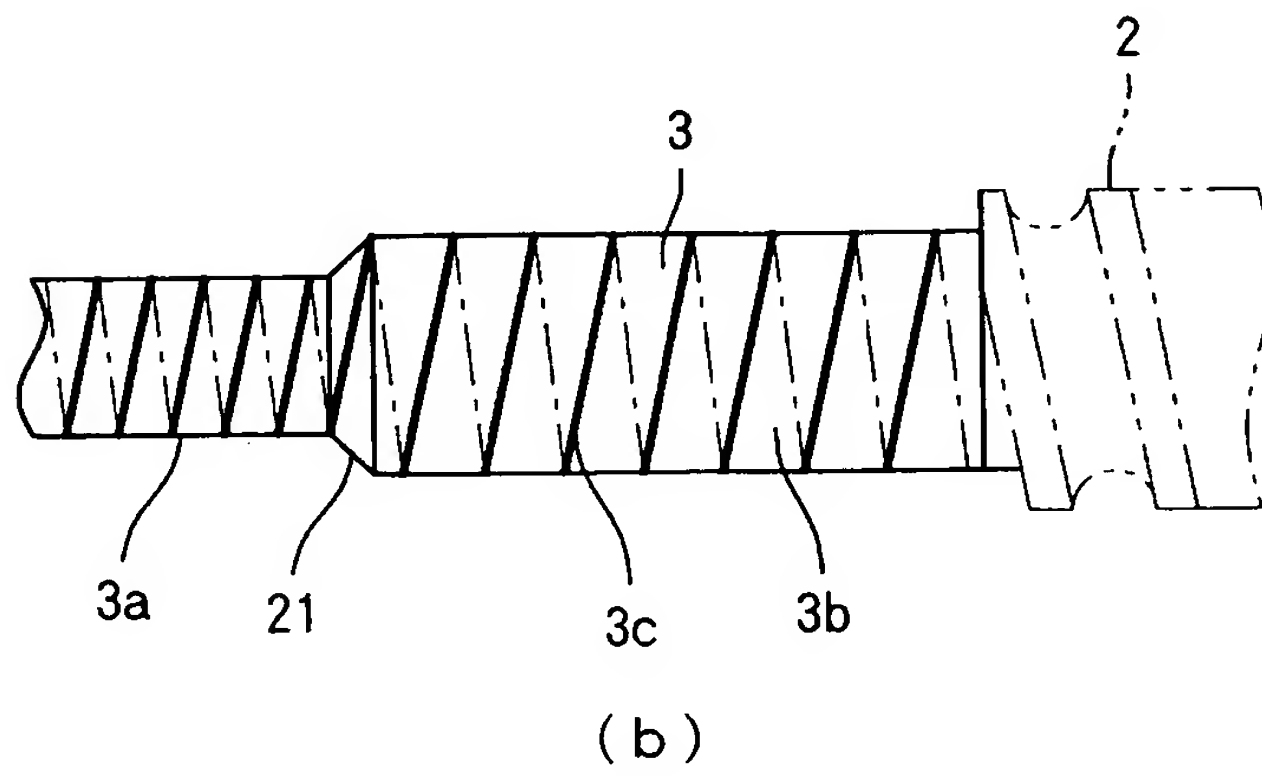
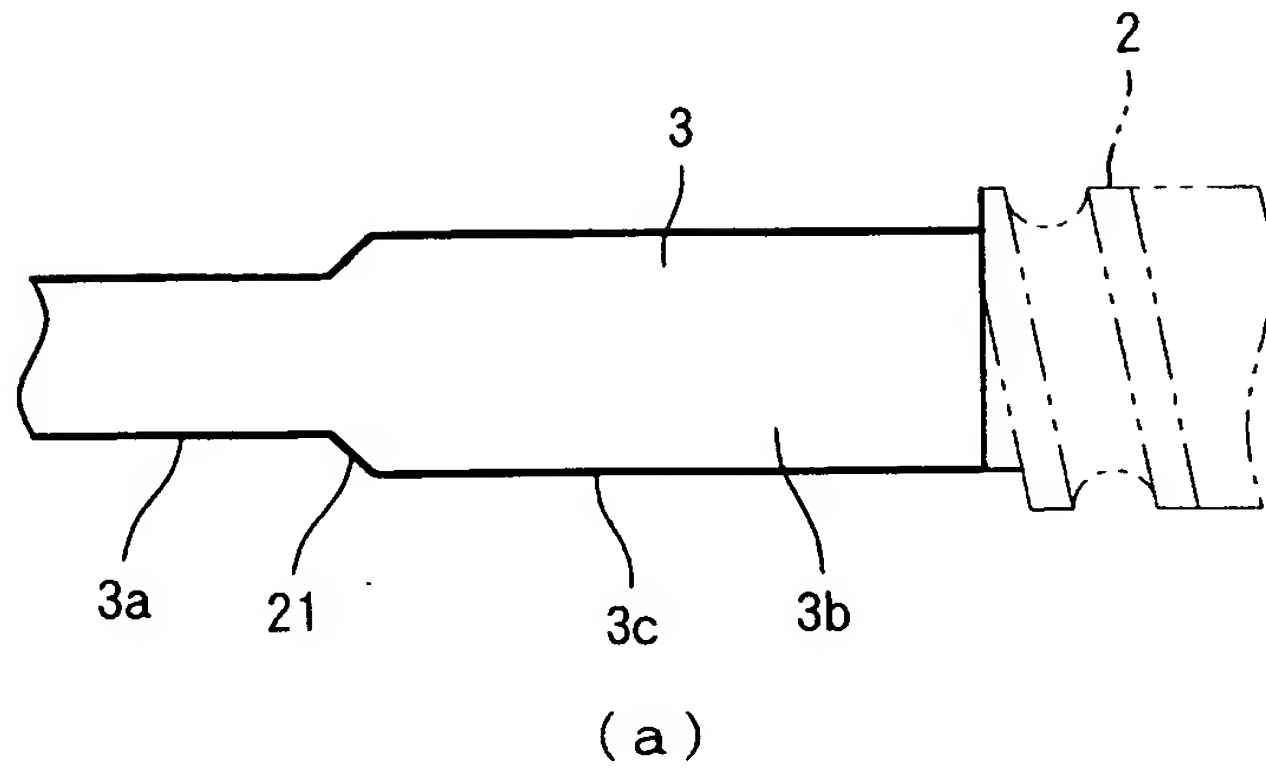


(b)

【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ボールねじ装置のナットに循環部品を組み付けた状態で該ナット内に所定数のボールをスムーズに組み込むことができるボールねじ装置の組立方法を提供する。

【解決手段】 仮軸 3 に予め循環チューブが組み付られたナット 1 を遊嵌し、この状態で仮軸 3 とナット 1 との間に小径軸部 3 a 側からボール挿入治具 4 を嵌め込んで該治具 4 のボール通路 2 6 から挿入された所定数のボールを仮軸 3 を回転させることにより前記治具 4 とテーパ段部 2 1 との間に形成されるガイド部 2 0 a を介してナット 1 のねじ溝 2 2 と仮軸 3 との間に導入し、次いで、仮軸 3 を小径軸部 3 a 側に移動させてガイド部 2 0 a に位置するボールをテーパ段部 2 1 を乗り越えさせてナット 1 のねじ溝 2 2 と仮軸 3 との間に導入し、次いで、ナット 1 にねじ軸 2 を嵌合する。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 2 - 2 8 0 2 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 0 4 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 品 川 区 大 崎 1 丁 目 6 番 3 号

氏 名

日 本 精 工 株 式 会 社